

Pengaruh Penambahan Asam Oleat terhadap Stabilitas dan Daya Repelan Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Canangium Odoratum* Baill) Dalam Basis Cold Cream terhadap Nyamuk *Aedes Aegypti* Betina

R Nova Apriani, Nining Sugihartini, Azis Ikhsanudin

Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina, oleh karena itu diperlukan suatu repelan agar terhindar dari gigitan nyamuk tersebut. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan adalah minyak atsiri bunga kenanga (*Canangium odoratum* Baill). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan asam oleat pada basis *cold cream* terhadap daya penolakan nyamuk *Aedes aegypti* dan sifat fisik krim minyak atsiri bunga kenanga yang dihasilkan.

Minyak atsiri bunga kenanga diperoleh dengan cara destilasi yang kemudian diuji sifat fisiknya melalui uji organoleptis dan pemeriksaan indeks bias. Percobaan ini terdiri atas lima formula krim, setiap formula mengandung 20% b/v minyak atsiri bunga kenanga dengan variasi penambahan asam oleat yaitu F I: 1% asam oleat; F II: 2% asam oleat; F III: 3% asam oleat; F IV: 4% asam oleat dan F V: 5% asam oleat. Krim yang diperoleh kemudian diuji aktivitas repelan dan sifat fisik yang meliputi uji daya sebar, uji daya lekat, uji iritasi dan uji daya repelan.

Hasil uji menunjukkan bahwa: semakin besar konsentrasi asam oleat maka daya sebar juga semakin besar akan tetapi menurunkan aktivitas repelan. Semua formula terbukti tidak mengiritasi dan memiliki daya lekat lebih dari 15 menit untuk semua formula. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa formula optimum adalah formula 1 (yang terdiri dari 20% minyak atsiri bunga kenanga dan penambahan 1% asam oleat) karena memiliki daya repelan yang paling besar yaitu 82,92 menit.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, Repelan, *Canangium odoratum* Baill, Asam oleat, *cold cream*.

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina, oleh karena itu diperlukan suatu repelan agar terhindar dari gigitan nyamuk tersebut. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan adalah minyak atsiri bunga kenanga (*Canangium odoratum* Baill). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan asam oleat pada basis *cold cream* terhadap daya penolakan nyamuk *Aedes aegypti* dan sifat fisik krim minyak atsiri bunga kenanga yang dihasilkan.

Adapun tujuan dari penambahan asam oleat dalam sediaan ini adalah untuk mendapat efek repelan yang lebih besar, hal ini dikarenakan asam oleat dapat bereaksi dengan basa yang terdapat dalam formula *cold cream* tersebut sehingga terjadi reaksi penyabunan. Hasil dari reaksi penyabunan tersebut diharapkan dapat membuat krim menjadi lebih stabil dan meningkatkan daya repelan, sehingga diharapkan dengan peningkatan konsentrasi asam oleat yang ditambahkan dalam sediaan *cold cream* tersebut dapat meningkatkan waktu

penolakan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Sedangkan pemilihan *cold cream* sebagai basis sediaan adalah untuk mengurangi efek panas dari minyak atsiri bunga kenanga dan memberikan efek sejuk pada kulit.

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa mempunyai ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Di bagian punggung (dorsal) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan dalam hal ukuran nyamuk jantan yang umumnya lebih kecil dari betina dan terdapatnya rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan (Anonim, 2007).

Cold cream (krim pendingin) merupakan emulsi air dalam minyak, berbentuk setengah padat, dibuat dengan cetaceum, cera alba, paraffin cair, natrium borat dan air murni (Ansel, 1989). Formula *cold cream* (Gennaro, 1990):

R/ Cetaceum	125 g
Cera alba	120 g
Parafin liquidum	560 g
Natrium borat 5 g	
Aquades	190 ml

CARA PENELITIAN

Bahan

Minyak atsiri bunga kenanga (*Canarium odoratum* Baill) yang diambil dari LPPT UGM. Bahan kimia: aquades, larutan gula 10%, Bahan krim dengan derajat farmasetis: cetaceum, cera alba, paraffin liquidum, natrium borat, aquades, dan asam oleat. Hewan uji: nyamuk *Aedes aegypti* dari laboratorium Parasitologi UGM, masing-masing 20 ekor untuk setiap kali uji. Probandus: tangan peneliti. Bahan uji: krim sebagai kontrol positif (mengandung DEET 12,5%), *cold cream* minyak atsiri bunga kenanga (*Canarium odoratum* Baill).

Alat-alat

Alat-alat gelas, pipet volume, propipet, vial, aluminium foil, kain hitam untuk membatasi luas area tangan yang diolesi krim, alat untuk menentukan indeks bias: alat refraktometer ABBE (2WAJ), alat-alat untuk pembuatan krim: cawan porselin, mortir, stamper, penangas air. Sangkar nyamuk 20x20x20 cm dan perlengkapan pemeliharanya, alat untuk menangkap nyamuk.

Jalannya Penelitian

1. Penyiapan bahan

Minyak atsiri bunga kenanga diambil dari LPPT UGM Yogyakarta.

2. Uji sifat fisik minyak atsiri bunga kenanga.

a. Uji organoleptis

Untuk uji organoleptis dilakukan pemeriksaan terhadap bau, rasa & warna.

b. Pemeriksaan indeks bias

Pemeriksaan dilakukan dengan alat refraktometer ABBE (JWAJ).

3. Pembuatan *cold cream*

Krim dibuat dengan variasi perbandingan konsentrasi asam oleat yaitu 1%; 2%; 3%; 4% dan 5%. Dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga yang sama untuk setiap formula yaitu 20%. Krim dibuat dengan meleburkan cetaceum dan cera alba diatas *waterbath* kemudian ditambah parafin liquidum dan dilanjutkan pemanasan sampai suhu campuran mencapai 70°C. Larutkan natrium borat dalam aquades, dipanaskan pada suhu 70°C, kemudian ditambahkan sedikit demi sedikit larutan natrium borat kedalam campuran cetaceum, diaduk dengan cepat sampai campuran menjadi beku. Jika krim dingin, baru ditambahkan minyak atsiri (Gennaro, 1990). Sebelum dilakukan formulasi krim minyak atsiri bunga kenanga (*Canangium odoratum* Baill), terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan untuk menentukan jumlah maximum minyak atsiri yang digunakan dalam krim. Dari hasil uji pendahuluan diperoleh jumlah minyak atsiri bunga kenanga yang maximum adalah 10%. Pada formulasi ini digunakan konsentrasi minyak atsiri kenanga dua kali lipat dari jumlah formula maximum, yaitu 20%.

4. Uji aktivitas krim repelan *cold cream* minyak atsiri bunga kenanga.

Uji repelan menggunakan metode yang digunakan oleh Fradin dan Day (2002) dalam penelitiannya yang berjudul *Comparative Efficacy of Insect Repellent against Mosquito Bites* yang telah dimodifikasi. Data yang diambil adalah waktu penolakan sampai gigitan nyamuk pertama terjadi. Sangkar dengan menggunakan ukuran 20 x 20 x 20 cm dengan lubang sirkuler berdiameter 15 cm ke dalamnya dimasukkan 20 ekor nyamuk *Aedes aegypti* betina yang belum pernah digigitkan, dipuasakan sehari sebelum percobaan dilakukan. Tangan yang diolesi krim dipastikan bebas dari pengaruh bahan kimia lainnya dengan cara mencuci tangan dengan sabun selanjutnya dibilas dengan etanol 96%, banyaknya sediaan yang dioleskan di tangan adalah 1,5 gram krim mulai dari ujung jari tengah ke atas 20 cm, area diatas 20 cm ditutup dengan kain yang telah disediakan agar nyamuk tidak menggigit pada daerah yang tidak diinginkan. Setiap periode pengamatan, tangan dimasukkan ke dalam sangkar selama 1 menit, tiap-tiap 5 menit, diamati dan dicatat waktu gigitan pertama pada masing-masing percobaan. Setiap kelompok perlakuan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Untuk semua perlakuan dilakukan pada pagi hari sampai siang hari (pukul 8.00-11.00) mengikuti perilaku nyamuk *Aedes aegypti*.

5. Uji sifat fisik *cold cream*

a. Daya sebar

Setengah gram krim di letakkan ditengah kaca bulat yang berskala, diletakkan kaca penutup yang telah diketahui beratnya, dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur diameter krim. Beban seberat 50 gram ditambahkan diatasnya dan dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur diameter krim. Diteruskan penambahan beban seberat 50 gram sehingga total

beban adalah 100 gram dan dibiarkan selama 1 menit kemudian diukur diameter krim. Diameter krim diukur dengan cara mengukur diameter yang menyebar dari empat sisi.

b. Daya lekat

Seperempat gram krim diletakkan diatas objek gelas yang telah ditentukan luasnya kemudian objek gelas lain diletakkan diatasnya. Setelah itu objek gelas ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit. Objek gelas dipasang pada alat tes dan dilepaskan beban seberat 80 g. Dicatat waktu yang diperlukan hingga kedua objek gelas tersebut terlepas.

c. Daya iritasi kulit

Penelitian ini menggunakan 3 ekor marmut berumur rata-rata 2 bulan dan berat badan rata-rata 300 - 400 gram. Penelitian uji iritasi menggunakan metode Gennaro yaitu *pach test* atau *uji sample*. Rambut marmut dicukur pada bagian punggungnya sampai bersih. Untuk menghilangkan bulu halus digunakan *veed* sebagai perontok bulu-bulu halus. Pencukuran dilakukan secara hati-hati agar tidak melukai punggung marmut. Punggung marmut yang sudah dicukur kemudian dibagi menjadi 6 bagian yang berbentuk bujur sangkar. Pada percobaan ini kotak pertama merupakan kontrol negatif yang diolesi dengan krim basis krim repelan (*cold cream*) tanpa penambahan minyak atsiri bunga kenanga maupun asam oleat, kotak kedua diolesi krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% dengan penambahan asam oleat 1%, kotak ketiga diolesi krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% dengan penambahan asam oleat 2%, kotak keempat diolesi krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% dengan penambahan asam oleat 3%, kotak kelima diolesi krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% dengan penambahan asam oleat 4% dan kotak keenam diolesi krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% dengan penambahan asam oleat 5%.

d. Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisa dengan SPSS menggunakan uji Anova satu jalan dengan taraf kepercayaan 95%. Dengan melihat nilai probabilitas (α) dibandingkan dengan harga 0,05 sebagai pertimbangan analisa statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil uji organoleptis

Uji organoleptis minyak atsiri dilakukan terhadap warna, bau dan rasa. Minyak atsiri bunga kenanga mempunyai bau khas aromatik kenanga, rasa pahit dan warna putih kekuningan.

b. Penetapan Indeks Bias

Penentuan indeks bias minyak atsiri bunga kenanga dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Universitas Ahmad Dahlan. Hasil penetapan indeks bias minyak atsiri bunga kenanga yang diperoleh adalah 1,4952 pada suhu 27,3°C. Berdasarkan hasil ini belum dapat

ditentukan kemurnian dari minyak atsiri bunga kenanga (*Canangium odoratum* Baill), hal ini dikarenakan belum ada literatur yang menyatakan nilai indeks bias bunga kenanga.

c. Pembuatan Bahan Uji

Hasil uji pendahuluan diperoleh konsentrasi tertinggi minyak atsiri bunga kenanga yang dapat dibuat dalam sediaan krim adalah 20% v/b dan kadar asam oleat tertinggi yaitu 5%. Pada konsentrasi minyak atsiri di atas 20% v/b dan konsentrasi asam oleat diatas 5% diperoleh bentuk sediaan yang tidak stabil ditandai dengan tidak bercampurnya basis dengan minyak atsiri sehingga sediaan pecah dan tidak homogen. Basis krim yang digunakan adalah *cold cream* yang terdiri dari cera alba dan parafin liquidum yang merupakan fase lemaknya (lemak murni tidak mengandung asam lemak), sedangkan fase emulsi berasal dari cetaceum dan natrium tetraboras serta air sebagai fase airnya. Emulsi terbentuk karena adanya emulgator yang berasal dari reaksi penyabunan. Sabun berasal dari asam lemak, yang bereaksi dengan basa kuat. Terbentuknya fase emulsi yaitu fase lemak lebih banyak dibandingkan fase air diharapkan dapat mengikat minyak atsiri secara maksimal, sehingga kestabilan sediaan dapat tercapai. Asam oleat dipilih karena tidak memiliki sifat iritasi, selain itu asam oleat juga dapat berfungsi sebagai emulgator. Hal ini dikarenakan asam oleat dapat bereaksi dengan basa sehingga membentuk reaksi penyabunan sehingga dapat berfungsi sebagai emulgator.

d. Hasil Uji Sifat Fisik dan Aktivitas Repelan

Tabel I.

Hasil Uji Sifat Fisik dan Daya Repelan krim minyak atsiri bunga kenanga dengan penambahan asam oleat

Uji Sifat Fisik Krim	Rata-rata \pm SD				
	Formula I	Formula II	Formula III	Formula IV	Formula V
Uji Daya Sebar (cm ²)	4,27 \pm 0,11	4,59 \pm 0,11	4,65 \pm 0,11	4,84 \pm 0,11	5,04 \pm 0,12
Uji Daya Lekat (menit)	15	15	15	15	15
Uji Daya Iritasi	-	-	-	-	-
Uji repelan (menit)	82,92 \pm 0,05	66,88 \pm 0,05	66,29 \pm 0,04	50,82 \pm 0,09	50,17 \pm 0,04

Keterangan:

Formula I : krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% b/v dengan penambahan asam oleat 1%.

Formula II : krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% b/v dengan penambahan asam oleat 2%.

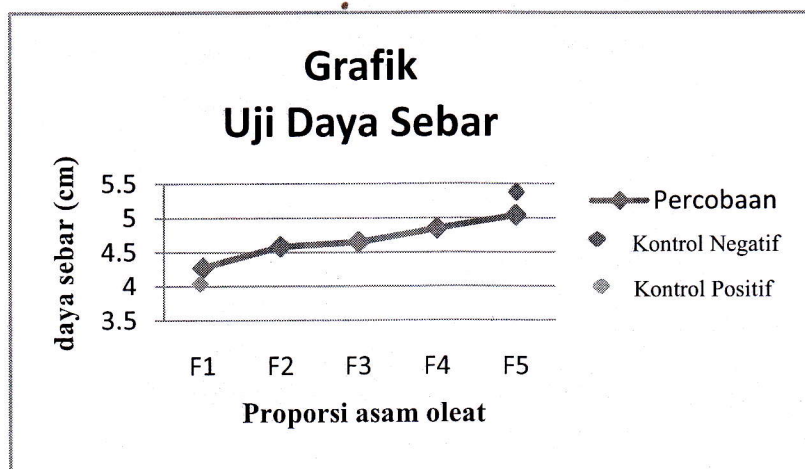
Formula III : krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% b/v dengan penambahan asam oleat 3%.

Formula IV : krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% b/v dengan penambahan asam oleat 4%.

Formula V : krim dengan konsentrasi minyak atsiri bunga kenanga 20% b/v dengan penambahan asam oleat 5%.

1). Uji Daya Sebar .

Penyebaran diartikan sebagai kemampuan penyebarannya pada kulit. Uji daya sebar ditentukan dengan menggunakan alat yang disebut *ekstensometer*. Profil daya sebar krim minyak atsiri bunga kenanga dengan penambahan asam oleat dapat dilihat pada gambar 1



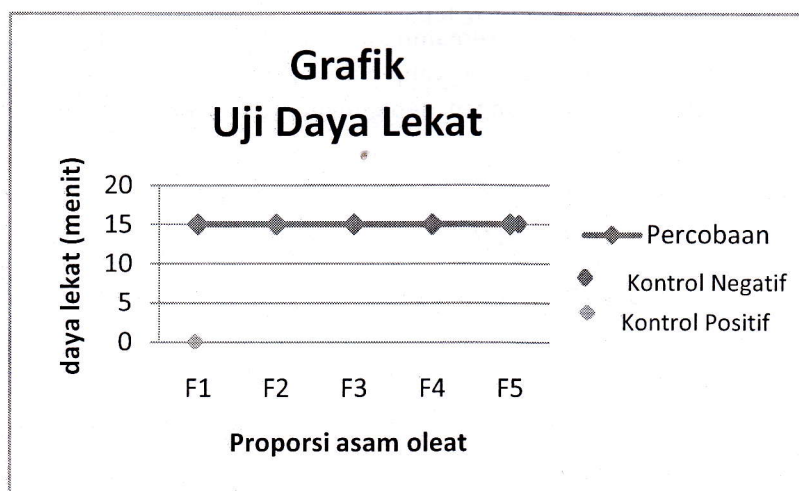
Gambar 1.

Profil Daya Sebar Krim Minyak Atsiri Bunga Kenanga dengan penambahan Asam Oleat

Dari gambar 1 dapat dinyatakan bahwa penambahan asam oleat dalam krim yang mengandung minyak atsiri bunga kenanga dapat meningkatkan daya sebar dari krim tersebut. Pada gambar tersebut juga dapat terlihat bahwa krim hasil percobaan yang terbuat dari basis *cold cream* dengan penambahan minyak atsiri bunga kenanga dan penambahan asam oleat, memiliki daya sebar lebih besar dari pada krim kontrol positif yang mengandung 12,5% DEET. Sedangkan untuk perbandingan dengan kontrol negatif menunjukkan bahwa daya sebar krim percobaan memiliki daya sebar lebih kecil dari pada krim kontrol negatif yang hanya mengandung basis berupa *cold cream* tanpa penambahan minyak atsiri bunga kenanga dan asam oleat. Adapun rincian perhitungan ditampilkan pada halaman lampiran.

2) Uji Daya Lekat

Daya lekat menggambarkan kemampuan **sediaan melekat** pada kulit. Kemampuan melekat lebih lama pada kulit memungkinkan **zat aktif dapat memberikan** efek yang lebih sempurna. Profil daya lekat krim minyak **atsiri bunga kenanga dengan** penambahan asam oleat dapat dilihat pada gambar 2



Gambar 2.

Profil Daya Lekat Krim Minyak Atsiri Bunga Kenanga dengan penambahan Asam Oleat

Dari gambar 4 dapat disimpulkan bahwa daya lekat krim minyak atsiri bunga kenanga dengan penambahan asam oleat dan daya lekat kontrol negatif yang hanya mengandung basis menunjukkan hasil yang sama. Sedangkan daya lekat krim kontrol positif menunjukkan hasil yang berbeda dengan daya lekat krim percobaan. Pada pengukuran daya lekat tidak dapat diketahui formula yang memiliki daya lekat paling maximum. Adapun rincian perhitungan ditampilkan pada halaman lampiran.

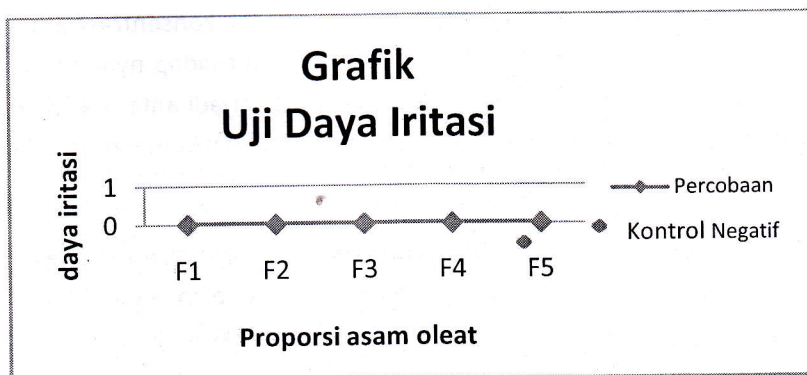
3) Uji Iritasi

Uji Iritasi bertujuan untuk mengetahui apakah sediaan yang digunakan menimbulkan reaksi iritatif terhadap kulit. Dalam penelitian ini uji iritasi menggunakan metode yang digunakan Gennaro, yaitu *pach test* atau *uji sample*.

Untuk penentuan skor berdasarkan skor pada uji sample sebagai berikut :

- 0 : tidak ada reaksi
- 1 : eritema ringan (warna kulit agak merah)
- 2 : eritema sedang (warna kulit merah dan timbul bintik-bintik merah)
- 3 : eritema kuat (warna kulit sangat merah dan bintik merah lebih banyak)

Pada percobaan ini yang di gunakan sebagai objek uji daya iritasi adalah marmut, hal ini karena dari hasil penelitian uji iritasi yang dilakukan untuk membandingkan tingkat sensitivitas iritasi terhadap marmut dan kelinci memberikan hasil bahwa marmut memiliki sensitivitas yang lebih baik dari pada kelinci, (Calabrese, 1991 cit Roudabus et al,1965). Profil daya iritasi krim minyak atsiri bunga kenanga dengan penambahan asam oleat dapat dilihat pada gambar 3.



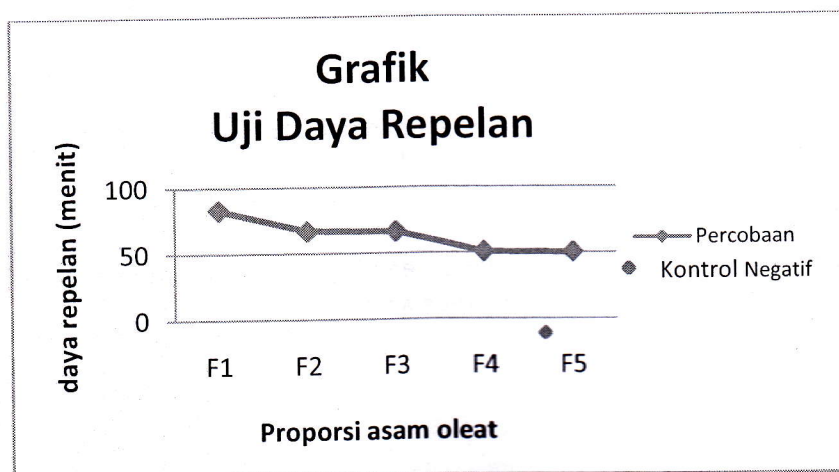
Gambar 3.

Profil Daya Iritasi Krim Minyak Atsiri Bunga Kenanga dengan penambahan Asam Oleat

Dari gambar 5 tersebut dapat dilihat bahwa krim percobaan tidak menimbulkan eritema yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada punggung marmut, sehingga di beri skor nol (0). Untuk krim kontrol negatif juga tidak menimbulkan eritema yang ditandai dengan tidak terjadinya perubahan warna pada punggung marmut, sehingga di beri skor nol (0).

4) Uji Repelan

Uji repelan bertujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam menolak nyamuk. Waktu penelitian dilakukan pada pagi hari jam 08.00-11.00 karena mengikuti perilaku nyamuk *Aedes aegypti* yang menggigitnya dalam periode waktu menjelang tengah hari berkisar antara pukul 08.00-11.00. Profil daya repelan krim minyak atsiri bunga kenanga dengan penambahan asam oleat dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4.

Profil Daya Repelan Krim Minyak Atsiri Bunga Kenanga dengan penambahan Asam Oleat

Dari gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin besar konsentrasi asam oleat pada krim percobaan menyebabkan turunnya daya penolakan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*, hal ini dapat disebabkan karena reaksi penyabunan yang terjadi antara asam oleat sebagai asam lemak dengan basa dalam basis *cold cream* yaitu natrium borat tidak sempurna seperti yang diharapkan.

Pengujian kontrol negatif dilakukan untuk memastikan bahwa basis yang digunakan tidak memiliki efek repelan, sehingga efek repelan yang timbul murni dari minyak atsiri bunga kenanga tersebut. Dari hasil pengujian krim kontrol negatif diperoleh hasil bahwa krim kontrol negatif terbukti tidak memiliki daya repelan, sehingga daya repelan yang dihasilkan murni akibat dari daya repelan minyak atsiri bunga kenanga. Adapun rincian perhitungan ditampilkan pada halaman lampiran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Semakin besar konsentrasi asam oleat dalam basis maka daya sebar semakin besar, semua formula memiliki daya lekat lebih dari 15 menit dan krim ini terbukti tidak mengiritasi kulit.
2. Semakin besar konsentrasi asam oleat yang ditambahkan dalam basis menyebabkan terjadinya penurunan daya penolakan terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formula maximum yaitu formula dengan penambahan asam oleat sebanyak 1% yang menghasilkan daya repelan sebesar 82,55 menit.

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian tentang optimasi penambahan jumlah basa dalam basis *cold cream* pada krim repelan minyak atsiri bunga kenanga.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang jumlah maximum penambahan minyak atsiri bunga kenanga dalam basis *cold cream*.
3. Perlu dilakukan penelitian tentang optimasi emulgator krim repelan minyak atsiri bunga kenanga agar dapat menghasilkan daya repelan yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Program Pencegahan dan Pemberantasan Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD)*.
<http://www.Sudinkesmasjs.com>. 16 Desember 2007
- Ansel C, Howard. 1985. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, ed.IV. UI Press, Jakarta. hal : 37-382, 489, 502-513.
- Brodjonegoro.S.R. 2006. Uji Repelan Kombinasi Ekstrak Bunga Kenanga (*Canangium odoratum* Baill) dan DEET (N,N-diethyl-meta-toluamide) Bentuk Cair Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* di Laboratorium. *Skripsi*, Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta.
- Calabrese, E, J. 1991. *Principles of Animal Extrapolation*. CRC Press, Chelsea. Hal: 402-406.
- Fradin, S.M., dan Day, F.D, 2002, *Comparative Efficacy of Insect Repellents against Mosquito Bites*, The New England Journal of Medicine, Chapel Hill Dermatology, Vol. 347 : 13-18, mark_fradin@med.unc.edu diakses pada tahun 2006
- Gennaro, R.A. 1990. *Remington's Pharmaceutical Science 18th Edition*. Easton, Mack Publishing Company, Pennsylvania. hal: 1265.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri*, diterjemahkan oleh Ketaren,S.,jilid I Universitas Indonesia Press, Jakarta, hal : 19-21.
- Martin, E. W, Cook, E. F, Lavellen, E. E, Osol, A, Tice, L. F, dan Van Meter, C. T. 1961. *Remington's Practice of Pharmacy*, 12th ed. Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania. hal : 1011, 1252.
- Voigt, R., 1984, *Buku pelajaran Teknologi Farmasi*, Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta, hal : 83, 162, 313-315, 337, 408-482, 640, 642.
- Yulianto.R.H. 2006. Perbandingan Efektivitas Repelan Ekstrak Kenanga (*Canangium odoratum* Baill) dan DEET (N,N-diethyl-m-toluamide) Dalam Bentuk Cair Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Skripsi*, Fakultas Kedokteran UGM, Yogyakarta.